

Los sistemas combinatorios animales no tienen dualidad: Hockett tenía razón

VÍCTOR M. LONGA

Profesor Titular del Área de Lingüística General
Universidad de Santiago de Compostela
Facultad de Filología
Avda. Castelao, s/n
15782 Santiago de Compostela (A Coruña)
E-mail: victormanuel.longa@usc.es

**LOS SISTEMAS COMBINATORIOS
ANIMALES NO TIENEN DUALIDAD:
HOCKETT TENÍA RAZÓN**

RESUMEN: La dualidad o doble articulación es una propiedad fundamental del lenguaje. Hace medio siglo, Charles Hockett comparó la comunicación animal y el lenguaje con su conocido sistema de rasgos de diseño, y sostuvo que la dualidad era uno de los pocos rasgos ausentes en la comunicación animal. Desde entonces, numerosos autores, en especial lingüistas, han atribuido esa propiedad a algunos sistemas comunicativos animales que muestran una naturaleza combinatoria, en los cuales las señales se forman mediante la unión de unidades menores. Este artículo analiza críticamente esas propuestas; en concreto, defiende que la naturaleza jerárquico-combinatoria de esos sistemas es muy diferente a la del lenguaje, por lo que carecen de dualidad. Por ello, el trabajo reivindica la posición de Hockett, sosteniendo que estaba plenamente acertado cuando defendía que la dualidad es un rasgo inexistente en la comunicación animal.

PALABRAS CLAVES: dualidad o doble articulación; pleremes y cenemes; comunicación animal; sistema jerárquico-combinatorio; referencialidad.

SUMARIO: 1. Introducción. 2. La noción de dualidad o doble articulación. 3. Dualidad y comunicación animal: estado de la cuestión. 4. La naturaleza jerárquico-combinatoria de algunos sistemas de comunicación animal. 5. Discusión crítica. 6. Conclusión

ANIMAL COMBINATORIAL SYSTEMS LACK DUALITY OF PATTERNING: HOCKETT WAS RIGHT

ABSTRACT: Duality of patterning is a central property of language. Half a century ago, Charles Hockett compared animal communication and language by means of his well-known system of design features, and contended that duality was one of the few features animal communication was not endowed with. Since then, a number of scholars (especially, linguists), have considered duality to exist in some animal communication systems which exhibit a combinatorial nature, in such a way that signals are composed of smaller units. This article critically discusses those proposals; more concretely, it makes the point that the hierarchical-combinatorial procedure found in animal combinatorial systems greatly differs from that found in language, the result being that those systems lack duality. Therefore, the paper vindicates Hockett's position, by arguing that he was fully right when he asserted that duality is absent from animal communication.

KEY WORDS: duality of patterning; pleremes and cenemes; animal communication; hierarchical-combinatorial system; referentiality.

SUMMARY: 1. Introduction. 2. The notion of duality of patterning. 3. Duality and animal communication: a state of the art. 4. The hierarchical-combinatorial nature of some animal communication systems. 5. Critical discussion. 6. Conclusion.

LES SYSTEMES COMBINATOIRES ANIMAUX N'ONT PAS DE DOUBLE ARTICULATION: HOCKETT N'AVAIT PAS TORT

RÉSUMÉ: La double articulation est une qualité fondamentale du langage. Il y a un demi-siècle, Charles Hockett a comparé la communication animale et le langage avec son système de traits de dessin, et a soutenu que la dualité était l'une des quelques fonctionnalités manquantes dans la communication animale. Dès lors, de nombreux auteurs, notamment des linguistes, ont attribué cette qualité à certains systèmes de communication des animaux montrant une nature combinatoire, dans lesquels les signaux sont formés par l'assemblage d'unités mineures. Cet article analyse ces propositions de façon critique; en particulier, il soutient l'argument que la nature hiérarchique-combinatoire de ces systèmes diffère considérablement de celle du langage, ne possédant pas de double articulation. Par conséquent, ce travail justifie la position de Hockett, considérant qu'il avait tout à fait raison lorsqu'il soutenait que la double articulation est une caractéristique absente dans la communication animale.

MOTS CLÉS: double articulation; monèmes et phonèmes; communication animal; système hiérarchique-combinatoire; nature référentiel.

SOMMAIRE: 1. Introduction. 2. La notion de double articulation. 3. Double articulation et communication animale: état de la question. 4. La nature hiérarchique-combinatoire de quelques systèmes de communication animale. 5. Discussion critique. 6. Pour conclure.

Fecha de Recepción	13/03/2015
Fecha de Revisión	04/05/2015
Fecha de Aceptación	11/05/2015
Fecha de Publicación	01/12/2015

Los sistemas combinatorios animales no tienen dualidad: Hockett tenía razón¹

VÍCTOR M. LONGA

1. INTRODUCCIÓN

En los años 50 y 60 del siglo pasado, el lingüista estadounidense Charles Hockett formuló una serie de rasgos de diseño con el objetivo de caracterizar el lenguaje (y las lenguas)². Además, como es bien sabido, su formulación perseguía comparar la comunicación humana y la animal. Aunque su propuesta de rasgos presenta problemas serios (cf. Cadková, 2015; Longa, 2012; Oller, 2000; Waciewicz y Zywczyński, 2015), ha sido enormemente influyente, llegando a originar propuestas alternativas erigidas directamente a partir de la suya (Oller, 2000; Segerdahl *et al.*, 2005).

Según Hockett, la mayoría de los rasgos de diseño no eran propiedad exclusiva del lenguaje, pudiendo rastrearse en la comunicación de muy variadas especies animales; solamente unos pocos rasgos eran privativos de él. El presente artículo se centrará en uno de estos últimos rasgos, de vastas implicaciones, como es la dualidad (o doble articulación, en la formulación de Martinet, 1949), propiedad que sigue teniendo un gran interés actualmente (cf. de Boer *et al.* eds., 2012 como muestra de ello), en especial desde la óptica evolutiva. De hecho, la dualidad es una de las razones del poder expresivo tan fuerte que caracteriza al lenguaje. Esta propiedad estructural-organizativa permite combinar de muchas maneras unos pocos elementos dotados de significante pero carentes de significado, produciendo múltiples elementos que ya presentan ambos planos (por tanto, signos).

Sin embargo, la ausencia de dualidad en animales apuntada por Hockett fue desafiada por el sorprendente descubrimiento posterior de sistemas comunicativos basados en un procedimiento jerárquico-combinatorio (por ejemplo, los cantos de aves o, más tarde, de ballenas), procedimiento que durante mucho tiempo había sido considerado exclusivo del lenguaje. Por esa razón, empezaron a surgir propuestas que consideraban la dualidad como una propiedad organizativa atestiguada en la comunicación animal. Esto no fue sostenido solamente por etólogos (Thorpe, 1972; Thorpe, 1974; Zeller, 1994), sino también, y especialmente, por lingüistas, algunos de ellos

¹ Deseo agradecer los comentarios y sugerencias efectuados por dos revisores anónimos de *Pragmalingüística* y por Juan J. López Rivera a una versión previa de este trabajo, que han contribuido a mejorarlo sustancialmente.

² Su número varió en diferentes formulaciones: 7 rasgos en Hockett (1958), 13 en Hockett (1960), 15 en Hockett (1962) y 16 en Hockett (1963) y Hockett y Altmann (1968). Estas diferencias, no obstante, no son relevantes para los propósitos de este artículo.

muy destacados, como el fonólogo John Coleman o la psicolingüista Jean Aitchison, en una sucesión de propuestas que llegan hasta la actualidad.

El objetivo de este trabajo es discutir críticamente esas propuestas, defendiendo que, a pesar de las apariencias, la naturaleza combinatoria de esos sistemas animales no permite atribuirles la propiedad de dualidad. Por supuesto, no es mi intención con ello tratar de rebajar el interés de la comunicación animal: de hecho, un vastísimo trabajo durante los últimos decenios ha mostrado su gran sofisticación y complejidad (cf. las panorámicas de Hauser, 1996; Hauser y Konishi eds., 1999; Longa, 2012; Longa, 2013; Oller y Griebel eds., 2004; Sebeok ed., 1977). Lo que pretendo es únicamente mostrar que, si la noción de dualidad es bien entendida, no hay rastro de ella en las propiedades comunicativas de animales no humanos. Así, el artículo reivindicará la perspectiva originalmente sostenida por Charles Hockett.

El trabajo se estructura así: el apartado 2 introduce brevemente la noción de dualidad o doble articulación, y el 3 expone la defensa que diferentes lingüistas hacen de la presencia de dualidad en algunos códigos comunicativos animales. El apartado 4 caracteriza los sistemas combinatorios animales, ya que es en estos códigos donde se ha sostenido la dualidad, y el 5 discute críticamente la atribución de la dualidad a esos sistemas. Para finalizar, el apartado 6 ofrece una breve conclusión.

2. LA NOCIÓN DE DUALIDAD O DOBLE ARTICULACIÓN

Esta propiedad fue formulada de manera independiente y casi simultánea por dos autores de dos tradiciones diferentes: el estadounidense Charles F. Hockett (Hockett, 1958, 1960, 1962) y el francés André Martinet (Martinet, 1949)³. Sus concepciones son semejantes, aunque no idénticas, existiendo básicamente dos diferencias entre ellas (Longa y López Rivera, 2010): mientras Martinet parece trazar un recorrido desde las unidades con significado a las que carecen de él, Hockett concibe la dualidad de manera inversa, desde las unidades sin significado a las significativas; por otro lado, Hockett se detiene en el morfema (signo mínimo), atribuyendo la combina-

³ Como sugiere un revisor anónimo, es obligado reconocer ciertas influencias de Hjelmslev en los dos autores tratados: por un lado, los términos 'plerema' y 'cenema', usados por Hockett (cf. *infra*) para caracterizar la propiedad de dualidad, provienen de la Glosemática. Por otro, como apunta Rojo (1982: 7, nota 2), la concepción de Martinet presupone el reconocimiento de dos planos (expresión y contenido) y de la relación de solidaridad existente entre ambos, aspectos estos provenientes del autor danés (cf. Hjelmslev, 1943). Sin embargo, más allá de ello, no se puede vincular a Hjelmslev con la doble articulación de Martinet (cf. Rojo, 1982: 7, nota 2 para una discusión al respecto). Por tanto, la única vinculación directa entre Hjelmslev y el fenómeno de la dualidad / doble articulación es el aprovechamiento por parte de Hockett de las nociones de plerema y cenema.

toria a partir de ese elemento a otro de sus rasgos, la productividad, mientras que según Martinet la doble articulación impregna todo el lenguaje⁴. En todo caso, estas diferencias no afectan a la discusión de este artículo.

Un ejemplo no lingüístico, la diferencia entre la representación analógica o digital de los números, permitirá apreciar la esencia de esta propiedad. Los números analógicos son indivisibles, aunando de modo indisociable un significante y un significado; sin embargo, los digitales, frente a los analógicos, pueden segmentarse o descomponerse en unidades menores, al formarse a partir de la combinación de una misma unidad (una raya) en diferentes posiciones. Cada raya en sí misma carece de significado, pero su unión en una configuración dada produce una unidad significativa. Por tanto, mientras las unidades mínimas de los números analógicos son los propios números, esto es, signos (unidades biplanas, con significante y significado), la unidad mínima de los números digitales no es un signo, sino un elemento monoplano, únicamente dotado de significante. Así, los números analógicos solo presentan un tipo de unidad, pero los digitales involucran dos tipos, de naturaleza muy divergente y, consecuentemente, dos niveles de articulación, en cada uno de los cuales las unidades pueden reaprovecharse.

Trasvasando este ejemplo al ámbito lingüístico, el lenguaje está formado por dos tipos de unidades: por un lado, cenemas (Hockett) o unidades de la segunda articulación (Martinet), que tienen significante pero no significado; por otro, pleremas (Hockett) o unidades de la primera articulación (Martinet), dotados de ambos planos al tiempo. De ahí que:

Toda emisión de una lengua consiste en un ordenamiento de fonemas de esa lengua —los cenemas lingüísticos— y, al mismo tiempo, en un ordenamiento de morfemas de esa lengua —los pleremas lingüísticos—, cada uno de los cuales está representado diversamente por algún breve ordenamiento de fonemas (Hockett, 1962: 561).

Dadas sus características, la dualidad es un potente mecanismo de organización lingüística basado en dos niveles, que permite que las unidades

⁴ Si bien, como mostró Rojo (1982), Martinet sostuvo una concepción demasiado restringida de ese fenómeno, al equiparar férreamente primera articulación con monema y segunda con fonema, identificando así articulación y tipo de unidad. De este modo, “la teoría de Martinet es insuficiente porque, al centrarse únicamente en las unidades situadas a ambos lados de la frontera entre dos formas distintas de articulación, no permite considerar este fenómeno en toda su extensión y complejidad” (Rojo, 1982: 26). La concepción de Hockett, libre de esa identificación, es según Rojo (1982: 20) bastante más amplia que la de Martinet. Además, Hockett (1962: 561) afirma la existencia de dos sistemas diferentes (fonológico y gramatical) en la noción de dualidad, estableciendo una frontera nítida entre ambos niveles que Martinet sin embargo no traza tan claramente. En este sentido, Rojo (1982: 18) muestra que el autor americano rechaza que el morfema esté formado por fonemas, dado que hay una articulación en el sistema gramatical y otra diferente en el fonológico: en cada uno de esos sistemas los elementos guardan relaciones de composición, mientras que entre ambos sistemas hay una relación no de composición, sino de proyección.

de cada uno de esos niveles puedan reusarse en diferentes contextos, fónicos o significativos: Hockett (1960: 92) ofrece un ejemplo con las palabras *tack*, *cat* y *act*, las cuales “are totally distinct as to meaning, and yet are composed of just three basic meaningless sounds in different permutations” (Hockett, 1960: 92). Por esta razón, la dualidad es “fuente de eficiencia y economía” (Hockett, 1962: 561). Esa economía de medios posibilitada por los dos niveles de la dualidad, que no pasó inadvertida para el autor americano, fue especialmente enfatizada por Martinet (1960: 24):

Es evidente la economía que representa esta segunda articulación. Si tuviéramos que hacer corresponder a cada unidad significativa mínima una producción vocal específica e inanalizable, tendríamos necesidad de distinguir millares, lo que sería incompatible con las posibilidades articulatorias y la sensibilidad auditiva del ser humano. Gracias a la segunda articulación, las lenguas pueden limitarse a algunas decenas de producciones fónicas distintas que se combinan para obtener la forma vocálica de las unidades de la primera articulación.

Por tanto, la segunda articulación (nivel de los cenemas) supone un mecanismo combinatorio, porque cada elemento se reaprovecha en contextos muy diferentes. Esto es así porque los componentes del plano del significante no se vinculan a la naturaleza del significado, sino a los elementos que integran otros significantes: la /p/ de *pato* con la /p/ de *panza*, de *pirata* o de *pantera*.

Pero no acaba en los cenemas la economía de medios: las unidades de la primera articulación (pleremas), generadas mediante combinaciones de cenemas, se reaprovechan de nuevo en contextos muy diferentes (Hockett remitió esto al rasgo de productividad, como señalé antes); usando un ejemplo de Martinet (1960), cada una de las unidades de la secuencia *me duele la cabeza* pueden reusarse en muchos otros contextos: “*duele*, por ejemplo, en *duele la ingratitud*, y *cabeza*, en *se ha puesto a la cabeza*” (Martinet, 1960: 23). La primera articulación otorga al lenguaje, de nuevo, una gran economía de medios:

Se podría imaginar un sistema de comunicación en el que a una situación determinada, a un hecho de experiencia dado correspondiera un grito particular. Pero basta pensar en la infinita variedad de estas situaciones y de estos hechos de experiencia para comprender que si semejante sistema debiera rendir los mismos servicios que nuestras lenguas tendría que comprender una cantidad de signos distintos tan considerable que la memoria del hombre no podría almacenarlos. Algunos millares de unidades, como *cabeza*, *duele*, *la*, *me*, ampliamente combinables nos permiten hacer más comunicaciones que las que se podrían conseguir con millones de gritos inarticulados diferentes (Martinet, 1960: 23).

Por tanto, la primera articulación se rige por el mismo procedimiento que caracteriza a la segunda, con la única diferencia de que sus unidades no son ya puramente distintivas, sino significativas.

En resumen, que el lenguaje sea doblemente articulado, o, equivalentemente, que disponga de cenemas y pleremas, implica que es un sistema combinatorio muy potente, no limitado a reaprovechar algunos elementos, sino todos ellos: un mismo sonido puede formar parte de múltiples morfemas o palabras, del mismo modo en que los morfemas o las palabras pueden insertarse en múltiples frases u oraciones diferentes. Por esta razón, como señala Simone (1990: 29), el lenguaje es el ejemplo más obvio y potente de economía semiótica radical: unas pocas decenas de elementos sin significado combinados de múltiples maneras pueden formar miles de morfemas, estos conforman miles y miles de palabras, y con estas se producen infinitas oraciones. Así pues, tanto Hockett (1958, 1960, 1962) como Martinet (1949, 1960) consideran la dualidad o doble articulación como un rasgo definitorio fundamental del lenguaje.

Martinet no se interesó por comparar el lenguaje y la comunicación animal, por lo que no prestó atención a la presencia o ausencia de la doble articulación en los sistemas comunicativos animales. Por el contrario, Hockett sí lo hizo, en el marco de su sistema de rasgos. Según este autor, la dualidad no se puede considerar una propiedad exclusivamente lingüística: “Muchos de los sistemas de comunicación inventados por el hombre manifiestan dualidad” (Hockett, 1962: 562), como sucede a su juicio con el código Morse. Pero eso no implica que sobrepase el ámbito humano para extenderse a la comunicación animal: según Hockett, la dualidad es exclusivamente humana: “No hay ningún ejemplo claramente atestiguado de dualidad significativa en sistemas animales de comunicación” (Hockett, 1962: 562), de modo que quizás ninguno la posee (Hockett, 1960: 92).

Sin embargo, no todos han concordado con Hockett en este punto. Varios autores, entre ellos especialmente lingüistas, afirman que la dualidad no es una propiedad organizativa desconocida en algunos códigos animales. El siguiente apartado expone sus argumentos.

3. DUALIDAD Y COMUNICACIÓN ANIMAL: ESTADO DE LA CUESTIÓN

La atribución de la dualidad a algunos sistemas comunicativos animales ha sido relativamente recurrente en autores de diferentes procedencias académicas. Aquí, sin embargo, me restringiré básicamente a los lingüistas. La razón consiste en que, sencilla como parece, la noción de dualidad no es en ocasiones bien entendida por personas ajenas al ámbito lingüístico, lo cual produce una discusión errada desde su comienzo⁵.

⁵ Un ejemplo es la primatóloga Anne Zeller (Zeller, 1994), que atribuye dualidad al sistema de gestos faciales de macacos en estado salvaje, formados mediante configuraciones específicas de los ojos, la boca, etc. Los diferentes componentes “do not seem to have meanings attached to them” (Zeller, 1994: 30). Sin embargo, es paradójico que, al tiempo, Zeller (1994: 17) afirme que ese sistema carece de semántica. Esto es una contradicción en sus propios términos: si no hay semántica, no puede haber pleremas, o unidades de la primera articulación, con lo

Quienes han atribuido la dualidad a la comunicación animal se han centrado, como avancé antes, en sistemas que forman sus mensajes a partir de la combinación de unidades menores o notas individuales (cf. apartado 4 para una somera presentación de tales sistemas), como, de manera paradigmática, sucede con el canto de muchas especies de pájaros⁶.

Por ejemplo, Johnston y Schembri (2007: 5) afirman que la dualidad

[I]s present to a limited extent in some forms of animal communication (e.g., bird song has individual notes that are combined into particular calls with specific meanings).

Una opinión similar es expresada por Denham y Lobeck (2013), también referida al canto de los pájaros: “some birdsongs seem to have some degree of duality of patterning” (Denham y Lobeck, 2013: 5). El razonamiento de estos autores se basa en el mismo aspecto: “Discrete pieces of song may be combined in different ways to indicate distinct meanings” (Denham y Lobeck, 2013: 5). Estos autores, por tanto, afirman la presencia de dualidad en la comunicación animal, si bien de manera limitada. No sucede así con otros lingüistas, muy reputados, quienes son más tajantes.

Este es el caso, por ejemplo, de la psicolingüista Jean Aitchison, que de modo recurrente ha apreciado, sin matices, una organización dual (en sentido técnico) en esos cantos. Por ejemplo, Aitchison (2011: 28) afirma que los cantos de los pájaros poseen dualidad. Otro de sus trabajos (Aitchison, 2008) desarrolla más el argumento, trazando un paralelismo claro entre los cantos y el lenguaje:

Duality of patterning is a key aspect of language, as it is with some birdsong: each individual sound unit is normally meaningless, but only becomes meaningful when sounds are combined into longer sequences (Aitchison, 2008: 21).

En el contexto de la exposición de las principales similitudes entre los cantos y el lenguaje, Aitchison (1996: 7) sostiene la misma línea argumental, apreciando una similitud completa:

In birdsong, each individual note is meaningless: the sequence of notes is all-important. Similarly, in humans, a single segment of sound such as *b* or *l* does not normally have a meaning. The output makes sense only when sounds are strung together. So this double-layering—known as duality or double articulation—provides a further parallel.

cual no existiría dualidad. El propio Hockett (1960: 92) fue muy claro al respecto: “a system cannot be either arbitrary or nonarbitrary unless it is semantic, and it cannot have duality of patterning unless it is semantic”.

⁶ En concreto, los pájaros paseriformes oscinos. El término ‘paseriforme’ agrupa más de la mitad de las especies de aves, y se divide en dos órdenes principales: oscinos (pájaros cantores) y suboscinos (pájaros clamadores). Los pájaros suboscinos no emiten cantos, sino llamadas, de estructura mucho más simple.

El último ejemplo que aduciré es el del fonólogo John Coleman (Coleman, 2006), que discute la posesión de los rasgos de Hockett por parte de animales. Al igual que Aitchison, se muestra rotundo a la hora de apreciar dualidad en animales no humanos, siendo, en lo que conozco, quien desarrolla más el argumento.

Coleman (2006: 473) parte de constatar que Hockett (1960) consideró que cuatro de sus rasgos eran exclusivamente humanos (bien de los humanos modernos, o bien de los homínidos que los precedieron): transmisión tradicional, desplazamiento, productividad y dualidad. Pero a juicio de Coleman, el autor americano estaba equivocado al negar que la comunicación animal careciera de dualidad:

Ape sign language also exhibits ‘duality of patterning’: (1) each sign arranges a number of minimal meaningless components —hand shape, orientation, movement, place of articulation— into a meaningful sign; (2) the signs are put together into more complex utterances [...] Two levels of structure can also be observed in the calls of cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*). Some bird songs are structurally complex [...] and have at least two levels of constituent structure: notes vs. phrases (Coleman, 2006: 474-475).

Aunque Coleman (2006: 475) reconoce que “the meanings of the various parts of tamarin calls or bird song is not known”, a pesar de ello, concluye que ejemplos como los que aduce revelan que:

It is clear that some degree of hierarchical structure (up to three structural levels), exhibiting duality of patterning, is far from unique to human language (Coleman, 2006: 475).

Por tanto, los autores revisados consideran que la característica estructural-organizativa de la dualidad no es ni exclusivamente lingüística ni exclusivamente humana, sino que se atestigua nítidamente en algunos códigos animales que forman sus señales a partir de la unión de elementos más pequeños.

La lógica de la argumentación de esos autores puede parecer obvia: los mensajes generados por esos códigos combinatorios son asimilables a pleremas, unidades con significante y significado, mientras que cada mensaje deriva de combinar cenemas, unidades con solo significante. Sin embargo, Ladd (2012: 261) advierte de la necesidad de precaución al considerar la dualidad: “The idea that meaningful units are composed of meaningless ones seems simple enough, but many complications arise when we look more closely”. El apartado 5 sostendrá que, a pesar del aparente paralelismo sugerido por esos autores, su visión no es acertada. Pero antes de discutir críticamente esas propuestas, introduzco brevemente los sistemas animales relevantes, de tipo combinatorio.

4. LA NATURALEZA JERÁRQUICO-COMBINATORIA DE ALGUNOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ANIMAL

La comunicación animal abarca una gran variedad de canales, medios y mecanismos, lo cual permite clasificar los códigos y las señales según muy variados parámetros (Longa, 2012: cap. 4): por ejemplo, códigos discretos o continuos, carácter productivo o improductivo de los códigos, señales innatas o aprendidas, señales emotivas o referenciales, o señales descomponibles frente a otras no descomponibles (holísticas). Este último parámetro es el relevante para la presente discusión.

Muchos sistemas comunicativos animales están formados por señales holísticas, inviables de ser segmentadas en partes, por lo que cada una de ellas forma un todo indivisible. Un ejemplo clásico al respecto es el sistema de gritos de alarma de los cercopitecos (Seyfarth *et al.*, 1980): cada uno de sus tres gritos de alarma no puede dividirse en unidades más pequeñas. Sin embargo, algunos sistemas constituyen excepciones a esta indivisibilidad de las señales: en ellos existe estructura interna en cada señal, pues ésta se genera mediante la combinación de unidades menores; en otras palabras, las señales se forman combinatoriamente⁷. El caso más obvio al respecto, y por ello recurrentemente utilizado por quienes aprecian la dualidad en la comunicación animal, es el canto de los pájaros oscinos (cf. nota 6), cuyas señales no solo se forman mediante la unión de partes constituyentes, sino que, además, las distintas partes de cada señal no muestran una mera disposición lineal, pues están jerárquicamente ordenadas, dispuestas en diferentes niveles jerárquicos (cf. Anderson, 2004; Berwick *et al.*, 2011; Berwick *et al.*, 2012; Marler y Slabbekoorn eds., 2004): con independencia del for-

⁷ En realidad, el referido no es el único tipo de sistema combinatorio atestiguado en la comunicación animal. Algunos códigos, formados por señales indivisibles, pueden combinar las señales, produciendo un mensaje que difiere del significado de cada una de las señales aisladas. Un ejemplo al respecto es el sistema de gritos de alarma de los monos Campbell (Zuberbühler, 2002): estos monos tienen dos señales de alarma, que aluden a la llegada de águilas y leopardos (sus depredadores naturales), junto a una llamada más breve que, unida a los gritos, indica que la amenaza del depredador no es inminente. Este tipo de combinatoria se extiende incluso a los insectos: por ejemplo, las hormigas tejedoras africanas pueden combinar diferentes señales, químicas y táctiles (Hölldobler y Wilson, 1994: 63-65). De modo muy interesante, recientemente Scott-Phillips *et al.* (2014) han mostrado que ese tipo de comunicación combinatoria alcanza incluso el dominio de las bacterias: “when presented simultaneously with two known signals, bacteria respond in a way that is different to the sum of the responses of the two individual signals” (Scott-Phillips *et al.*, 2014: 2). Esto les lleva a cuestionar que parámetros como una cognición avanzada o un cerebro grande expliquen por qué algunas especies tienen comunicación combinatoria y otras no. Interesantes como son estos sistemas (en especial el de las bacterias desde una perspectiva biosemiótica), este tipo de combinatoria no es relevante para la discusión del presente trabajo, porque los sistemas señalados proceden combinando señales aisladas que son en sí mismas pleremas: cada una de las señales por separado dispone de significado, con lo cual no existen equivalentes de cenemas, ni, por tanto, puede haber dualidad.

mato específico de los cantos emitidos por cada especie, los elementos mínimos de esos cantos (notas, equivalentes a sonidos aislados) se agrupan en unidades superiores, sílabas, formadas por la asociación consistente e ininterrumpida de algunas notas con otras. A su vez, varias sílabas (o secuencias repetidas de sílabas) se agrupan en frases o motivos, y varias frases conforman el nivel más alto, del propio canto. Tenemos, pues, al menos tres niveles jerárquicos.

Sin embargo, el canto de los pájaros, cuya naturaleza combinatoria fue la primera en ser descubierta entre animales no humanos, no es el único sistema comunicativo con ese tipo de estructura. Posteriormente se fueron añadiendo otros con una estructura semejante; por ejemplo, también los cantos de las ballenas jorobadas la tienen, lo cual amplió el elenco de estos sistemas comunicativos combinatorios de las aves a los mamíferos. Payne y McVay (1971) descubrieron la estructura combinatoria de los cantos de esas ballenas, proponiendo una hipótesis jerárquica para dar cuenta de esa organización (Payne y McVay, 1971: 590-591), posteriormente confirmada por Suzuki *et al.* (2006). Es de destacar que esa estructura es más compleja incluso que el canto de los pájaros, al abarcar más elementos y niveles jerárquicos: unidad (sonido concreto, equivalente a una nota o sonido, aunque algunas notas pueden dividirse a su vez en tonos discretos o subunidades), frase o modelo (unión de varias unidades), tema (secuencia continuada de frases similares), canto (combinación de varios temas) y sesión de canto (conjunto de cantos entre los que apenas hay pausa), que puede ejecutarse durante varias horas (cf. Longa, 2012: 60-67).

Al descubrimiento de este sistema se fueron añadiendo paulatinamente otros, como los de los tamarinos algodonosos (Cleveland y Snowdon, 1982), monos capuchino (Robinson, 1984), gibones (Mitani y Marler, 1989), murciélagos (Kanwal *et al.*, 1994; Bohn *et al.*, 2009), y, muy recientemente, delfines roqueros (Kershenbaum *et al.*, 2012).

El hallazgo sucesivo de esos sistemas fue muy sorprendente, dada su gran semejanza estructural con la organización del lenguaje. La razón es obvia: el lenguaje posee una estructura jerárquico-combinatoria, fundamental para permitir su poder expresivo, de modo que las unidades se disponen jerárquicamente en diferentes y sucesivos niveles de estructura: los sonidos en sílabas, estas en morfemas, los morfemas en palabras, estas en frases y las frases en oraciones. Como escribe Hornstein (2009: 53):

No introductory course in linguistics is complete without the observation that linguistic objects —words, phrases, sentences— are made up of elements combined in a hierarchical fashion. ‘Words in a sentence are not like beads on a string!’ we announce. Words in a sentence nest; they are not a simple linear concatenation of elements. More technically, linguistic objects display recursive embedding, not a simple linear order.

Aunque la mayor parte de la comunicación animal se basa en señales no descomponibles, los sistemas comunicativos animales tratados arriba evidencian que la estructura jerárquico-combinatoria de las señales no es ni exclusivamente lingüística ni exclusivamente humana: por un lado, las unidades no se disponen de manera lineal, sino jerárquica, pudiendo abarcar hasta cinco niveles sucesivos, como en el canto de las ballenas; por otro lado, esos sistemas exhiben un mecanismo combinatorio, pues las unidades jerárquicamente más altas se forman mediante la unión de unidades del nivel inmediatamente inferior, y así sucesivamente. Además, en la mayor parte de esos sistemas es igualmente muy destacable que la combinatoria permite reordenar las mismas notas o sílabas de manera diferente para producir nuevas señales. Por todo ello, y teniendo en cuenta que no todas las combinaciones son posibles, algunos autores han aplicado al procedimiento jerárquico-combinatorio del canto de los pájaros el término de ‘gramática’ (Anderson, 2004; Snowdon, 1993). Esto mismo rige para el resto de sistemas, como por ejemplo el canto de los murciélagos: en su estudio de una población de murciélagos cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), Bohn *et al.* (2009) señalan que “free-tailed bat songs are composed of highly stereotyped phrases hierarchically organized by a common set of syntactic rules” (Bohn *et al.*, 2009: 1). De hecho, esos autores muestran que los murciélagos forman sus cantos mediante tres tipos de frases (píos, trinos y zumbidos), y la combinatoria del sistema se rige por tres reglas básicas: (1) el canto siempre empieza con píos, (2) un trino no sigue a un zumbido, y (3) el zumbido se emite en la parte final del canto. Además, ciertas combinaciones (pio-trino-pío, o pio-trino-zumbido) son mucho más recurrentes que otras.

En resumen, “both birdsong and human language are hierarchically organized according to syntactic constraints” (Berwick *et al.*, 2011: 115). Esto se aplica al resto de las especies mencionadas antes, basadas en una organización semejante.

El descubrimiento de estructura jerárquico-combinatoria en los animales dispone de grandes repercusiones en el marco de la actual (y candente) discusión sobre si el lenguaje es ‘especial’ (esto es, si sus componentes son específicamente lingüísticos y específicamente humanos; cf. la defensa de esta tesis en Anderson, 2004; Pinker y Jackendoff, 2005; Jackendoff y Pinker, 2005) o no (en este segundo caso, la mayor parte de sus propiedades serían compartidas con otras especies; cf. Hauser *et al.*, 2002; Fitch *et al.*, 2005). Si durante mucho tiempo se consideró que el único sistema jerárquico y combinatorio era el lenguaje humano, los hallazgos señalados revelan la falsedad de esa idea: lejos de ser específicamente lingüística y humana, esta organización se distribuye ampliamente entre los animales, no solo en aves, sino también en mamíferos muy divergentes entre sí: hiracoideos (damán roquero), quirópteros (murciélagos), cetáceos (ballenas), primates (gibones) y monos.

5. DISCUSIÓN CRÍTICA

Los sistemas jerárquico-combinatorios expuestos en el apartado previo, que forman señales a partir de elementos carentes de significado, son, como ya señalé, la razón de que los autores tratados en el apartado 3 hayan apreciado la propiedad de dualidad en ellos, al equiparar el mensaje como un todo con el nivel de los pleremas y sus partes constituyentes con el de los cenemas. En este apartado discutiré críticamente la tesis de esos autores, sosteniendo que Hockett tenía razón en su negación de la dualidad en la comunicación animal: aunque, como el propio Hockett avanzó, la dualidad no es específicamente lingüística, sí es específicamente humana; en otras palabras, exclusiva de la semiosis de nuestra especie.

Ciertamente, los códigos animales discutidos tienen una naturaleza jerárquico-combinatoria, pero esa naturaleza difiere sustancialmente de la propia del lenguaje humano. Para apreciar un sentido muy relevante al respecto, debemos considerar otro de los rasgos aducidos por Hockett, la semánticidad, definida así por este autor:

Cuando los elementos de un sistema de comunicación tienen denotaciones —es decir, tienen lazos asociativos con cosas y situaciones, o con tipos de cosas y situaciones, del entorno de quienes los emplean— y cuando el funcionamiento del sistema reposa sobre tales lazos decimos que el sistema es semántico, o también, que una de sus propiedades es la semánticidad (Hockett, 1962: 557-558).

Como muestra la definición, la semánticidad (que, de nuevo, no es exclusiva del lenguaje, sino propia de todo elemento que sea un signo) presupone la noción de referencialidad: una señal es semántica, esto es, permite aludir a aspectos del entorno (eventos, seres, objetos, situaciones, etc.) si es referencial, si existe un referente externo a la propia señal, con el que esta entabla un vínculo.

La referencialidad puede explicarse mediante las nociones de triadicidad y diadicidad, tratadas por autores como Tomasello (1999, 2003, 2008) o Hurford (2007). La diferencia central entre una señal triádica y una diádica es precisamente la presencia o ausencia de referencialidad respectivamente. En palabras de Hurford (2007: 205), “Dyadic communication involves only two creatures: a sender and a receiver of a message”. Esto significa, como señala Tomasello (2003: 23), que en ese tipo de comunicación el emisor no pretende comunicar sobre una tercera entidad diferente a emisor y receptor (el referente) sino simplemente influir en la conducta del receptor. Por tanto, la comunicación diádica excluye la naturaleza referencial de la señal. Frente a ella, la triádica implica algo muy diferente: “the message-sender communicates to a receiver about some third entity, an object or event in the outside world” (Hurford, 2007: 205). Este tipo de comunicación supone establecer,

por tanto, una relación triangular, que abarca no solo un emisor y un receptor, sino también un objeto, el referente de la señal, existiendo por ello, según la definición de Hockett, semantividad, y, en consecuencia, también referencialidad.

La distinción entre señal diádica y triádica puede a su vez vincularse con la existente entre señal emotiva o afectiva y señal referencial, uno de los parámetros posibles para clasificar las señales comunicativas animales (Longa, 2012: 87-88)⁸. Si durante mucho tiempo el único (y sorprendente) ejemplo de comunicación claramente referencial fue la danza de las abejas (von Frisch, 1967; Dyer, 2002), a partir de la década de 1980 se fue ampliando el elenco de sistemas comunicativos animales triádicos, dotados de referencialidad, que aluden a objetos del mundo como predadores (Griesser, 2008; Manser *et al.*, 2002; Seyfarth *et al.*, 1980; Slobodchikoff *et al.*, 2009) o comida (Bugnyar *et al.*, 2001; Evans y Evans, 1999; Evans y Evans, 2007; para un repaso de estos sistemas, cf. Longa, 2013). A pesar de ello, la mayor parte de las señales animales carecen de referencialidad, siendo de tipo emotivo o afectivo (Hauser, 1996: 476; Slater, 1999: 182; cf. también Griffin, 1992; Marler, 1998). Esto significa que son señales diádicas, limitadas a expresar información sobre estados internos (fisiológicos, motivacionales o afectivos) del emisor, como deseo sexual, temor, agresión, sumisión, etc.⁹.

Volvamos a la posible existencia de dualidad en los códigos animales de tipo jerárquico-combinatorio, para analizar hasta qué punto presentan paralelismo con el lenguaje. Aunque esos códigos producen los cantos uniendo notas en varios tipos de unidades jerárquicamente superiores, lo cual parece indicar un procedimiento estructuralmente idéntico al del lenguaje, existen a mi juicio dos diferencias centrales que, combinadas, vetan la presencia de

⁸ Un revisor anónimo sugiere evitar los términos 'afectivo' y 'emotivo' para caracterizar las señales no referenciales, basándose en que los animales solo tienen sensaciones y reacciones, pero no sentimientos o emociones, para lo cual se necesitaría consciencia. Por ello, sugiere usar en su lugar 'señal instintiva' o 'disposición instintiva' de huida, de sexo, de agrupación, etc. Sin embargo, mantendré los términos 'afectivo, emotivo', por las siguientes razones: en primer lugar, muchos autores sostienen de manera inequívoca la existencia de sentimientos e incluso de consciencia en animales (cf. Tsuchiya y Adolphs, 2007; de Waal, 2011; Panksepp, 2005; Panksepp, 2011), existiendo descripciones anatómicas y neuroquímicas precisas al respecto en los cerebros mamíferos (Panksepp, 1998). Esta visión es resumida por Tsuchiya y Adolphs (2007: 158) del siguiente modo: "all mammals (and, plausibly, some other animals) have emotions and consciousness, although they do not have the same set of emotions nor the same elaborated contents of consciousness (or access to them) as do humans". En segundo lugar, usar 'señal instintiva' en lugar de emotiva o afectiva podría sugerir que las señales referenciales no son instintivas, cuando sí lo son, como lo evidencia el sistema referencial de la danza de las abejas (cf. Dyer, 2002). En tercer lugar, y sobre todo, la denominación 'emotivo, afectivo' es la común en cualquier clasificación de las señales animales (cf. Griffin, 1992; Hauser, 1996: 476; Marler, 1998; Slater, 1999: 182).

⁹ Marler (1977) diferenció entre señales afectivas o emotivas y referenciales en animales según la diferencia existente entre aquellas señales provocadas internamente (las primeras) y las provocadas de manera externa, como por ejemplo una señal sexual frente a una de alarma, que avisa de la llegada de un depredador.

la dualidad en tales códigos: por un lado, el tipo de información transmitido por esos sistemas y, por otro, el papel de las diferentes reordenaciones posibles en los cantos.

Los cantos de las aves, cuyas propiedades son muy bien conocidas, tienen dos funciones básicas: ‘Bienvenidas, chicas’, y ‘Alejaos, caballeros’ (Hurford, 2012: 12); esto es, por un lado, atraer hembras en el período de apareamiento; por otro, defender o marcar el territorio, disuadiendo a otros machos de entrar en él (además, también parecen informar sobre el individuo que canta y la especie a la que pertenece). Esto significa que los cantos de los pájaros carecen de significado referencial (Marler, 1998: 11), aspecto sobre el que hay consenso absoluto¹⁰. Aunque los demás sistemas comunicativos han sido menos estudiados, el conocimiento que existe de ellos indica el mismo patrón de ausencia de referencialidad: “The information content of bird and whalesong is very low” (Hurford, 2012: 96).

El carácter emotivo o afectivo, en lugar de referencial, produce una diferencia central con respecto al lenguaje, que impide atribuir la dualidad a esos sistemas animales. Que la información transmitida por ellos sea puramente emotiva significa que las señales son diádicas, no teniendo referente externo. Por ello, no solo cada componente individual del canto carece de significado, sino que esto mismo se aplica al nivel del canto como mensaje, pues lejos de exhibir referencialidad, se limita a expresar el estado interno del individuo que lo emite (los machos, en la mayor parte de esos sistemas). Esto es muy relevante para valorar la presencia de dualidad en esos códigos, pues esta propiedad presupone la semanticidad y la referencialidad, rasgos ausentes precisamente en los cantos.

Por otro lado, tengamos en cuenta que no es posible dividir cada canto en partes o segmentos que sean significativos. Apreciar esto es también importante, porque la dualidad no solo se basa en reutilizar los elementos sin significado (cenemas), sino también en reusar los dotados de él (pleremas); sin embargo, en los cantos no existe ningún equivalente de pleremas (unidades dotadas de ambos planos), por lo cual, obviamente, no hay posibilidad de reutilizarlos¹¹.

Otro aspecto refuerza la misma conclusión de ausencia de dualidad: muchas especies con este tipo de sistemas pueden reordenar de distinto modo las mismas notas, sílabas o frases para producir diferentes cantos, llegando

¹⁰ La misma afirmación es sostenida por autores como Anderson (2004: 141), Berwick *et al.* (2011: 118), Hauser (1996: 476) o Slater (1999: 179), entre otros muchos (cf. también la discusión de Griffin, 1992 al respecto).

¹¹ Por paradójica que parezca la presencia de cenemas pero no de pleremas en un sistema comunicativo, esta posibilidad ya fue advertida por autores como Prieto (1966: 121) o Rojo (1982: 16, nota 13) para sistemas diferentes de las lenguas.

algunas especies, como el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), a producir más de 200 tipos diferentes de cantos (Todt y Hultsch, 1998), que en ocasiones se generan a partir de un vasto repertorio vocal de hasta 300 sílabas distintas, como en la alondra común (*Alauda arvensis*) (Briefer *et al.*, 2009) (esta creatividad acústica, destacable en las aves, lo es todavía más en las ballenas).

Esa reordenación causa que Denham y Lobeck (2013: 5) sostengan la presencia de dualidad, porque “Discrete pieces of song may be combined in different ways to indicate distinct meanings”. Sin embargo, estos autores no están a mi juicio acertados, porque los diferentes cantos no tienen diferente significado, sino que todos ellos apuntan al mismo significado (recordemos, puramente emotivo o afectivo, pero no referencial). Esta cuestión es expuesta claramente por Anderson (2004: 137-138):

[I]t would be a mistake to treat the song variants as different messages, since the import is exactly the same regardless of which form is employed. Rather than different messages, what we have is a constrained range of variation in the way the same message can be realized.

En otras palabras, las diferentes reordenaciones de notas, sílabas y frases que producen variados cantos no son distintivas, pues siempre disponen del mismo significado emotivo (reclamar hembras y defender el territorio), con independencia de cuál de ellos se emita: por ejemplo, el orden ABAABB expresa lo mismo que el orden AABAAB. Estamos, por tanto, ante meras maneras de realizar el mismo mensaje, en vez de tener mensajes distintivos entre sí. Por esa razón, “birdsong lacks semantics and words in the human sense, because song elements are not combined to yield novel ‘meanings’” (Berwick *et al.*, 2011: 118).

Para concluir, en las señales animales consideradas en este trabajo hay articulación, ya que la señal como un todo se forma mediante elementos discretos, pero no existe doble articulación o, en términos de Rojo (1982), dos modos de articulación. Dada (1) la ausencia de equivalentes de pleremas segmentables y recombinables en los cantos (pleremas que, sin embargo, son exigidos por la dualidad), (2) la ausencia incluso de significado referencial en el nivel del canto como un todo, y (3) la imposibilidad de atribuir carácter distintivo a las diferentes versiones de los cantos generadas mediante la reordenación de las mismas unidades, es en mi opinión injustificado sostener que tales sistemas presentan dualidad, por complejos estructuralmente que sean (y sin ninguna duda lo son). La naturaleza jerárquico-combinatoria de esos sistemas no presupone la presencia del rasgo de dualidad o doble articulación.

6. CONCLUSIÓN

Este trabajo ha discutido críticamente la atribución de la propiedad de dualidad o doble articulación por parte de diferentes autores (especialmente, lingüistas) a algunos códigos comunicativos animales, que forman sus señales combinando elementos menores. La discusión ha mostrado que el parecido entre la organización de esos códigos y la propia del lenguaje es solo aparente: si bien en los cantos parecen existir equivalentes de cenemas, faltan todas las características que permiten atribuirles pleremas, para así tener dualidad. Sin lugar a dudas, los cantos son muy complejos, con su estructura jerárquico-combinatoria, pero esa complejidad no implica que tengan que ser semejantes al lenguaje, ni tener las propiedades de este, como la dualidad. Como señala Anderson (2004: 4-5), “human language is uniquely human, just as many complex behaviors of other species are uniquely theirs”. Por tanto, este trabajo reafirma que Hockett tenía razón cuando sostenía que la dualidad es exclusivamente propia de la comunicación humana.

REFERENCIAS

- AITCHISON, J. (1996): *The seeds of speech. Language origin and evolution*, Cambridge: Cambridge University Press.
- AITCHISON, J. (2008): “Lifting the veil: Uncovering language origin”, Van Sterkenburg, P. (ed.): *Unity and diversity of languages*, Amsterdam: Benjamins, pp. 17-28.
- AITCHISON, J. (2011): *The articulate mammal*, 2ª ed., Abingdon y Nueva York: Routledge.
- ANDERSON, S. R. (2004): *Doctor Dolittle's delusion. Animals and the uniqueness of human language*, New Haven: Yale University Press.
- BERWICK, R. C., OKANOYA, K., BECKERS, G. y BOLHUIS, J. (2011): “Songs to syntax: the linguistics of birdsong”, *Trends in Cognitive Sciences*, 15/3, pp. 113-121.
- BERWICK, R. C., BECKERS, G., OKANOYA, K., y BOLHUIS, J. (2012): “A bird's eye view of human language evolution”, *Frontiers in Evolutionary Neuroscience*, 4, art. 5, pp. 1-25, doi: 10.3389/fnevo.2012.0005.
- BOHN, K. M., SCHMIDT-FRENCH, B., SCHWARTZ, C. SMOTHERMAN, M. y POLLAK, G. D. (2009): “Versatility and stereotypy of free-tailed songs”, *PloS One*, 4/8, e6746, doi: 10.1371/journal.pone.0006746.
- BOER, B. de, SANDLER, W. y KIRBY, S. (eds.) (2012): *New perspectives on duality of patterning* (nº especial), *Language and Cognition*, 4/4.
- BRIEFER, E., AUBIN, T. y RYBAK, F. (2009): “Response to displaced neighbours in a territorial songbird with a large repertoire”, *Naturwissenschaften*, 96, pp. 1067-1077.
- BUGNYAR, T., KIJNE, M. y KOTRSCHAL, K. (2001): “Food calling in ravens: Are yells referential signals?”, *Animal Behaviour*, 61/5, pp. 949-958.
- CADKOVÁ, L. (2015): “Do they speak language?”, *Biosemiotics*, 8, pp. 9-27.

- CLEVELAND, J. y SNOWDON, C. (1982): "The complex vocal repertoire of the adult cotton-top tamarin (*Saguinus oedipus oedipus*)", *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 58/3, pp. 231-270.
- COLEMAN, J. S. (2006): "Design features of language", Brown, K. (ed.): *Encyclopedia of language & linguistics*, vol. 3, Oxford: Elsevier, pp. 471-475.
- DENHAM, K. y LOBECK, A. (2013): *Linguistics for everyone: An introduction*. 2ª ed., Wadsworth, MA: Cengage Learning.
- DYER, F. (2002): "The biology of the dance language", *Annual Review of Entomology*, 47, pp. 917-949.
- EVANS, C. S. y EVANS, L. (1999): "Chicken food calls are functionally referential", *Animal Behaviour*, 58, pp. 307-319.
- EVANS, C. S. y EVANS, L. (2007): "Representational signalling in birds", *Biology Letters*, 3, pp. 8-11.
- FITCH, W. T., HAUSER, M. D. y CHOMSKY, N. (2005): "The evolution of language: Clarifications and implications", *Cognition*, 97, pp. 179-210.
- FRISCH, K. von (1967): *The dance language and orientation of bees*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- GRIESSER, M. (2008): "Referential calls signal predator behavior in a group-living bird species", *Current Biology*, 18, pp. 69-73.
- GRIFFIN, D. (1992): *Animal minds*, Chicago: University of Chicago Press.
- HAUSER, M. D. (1996): *The evolution of communication*, Cambridge, MA: MIT Press.
- HAUSER, M. D., CHOMSKY, N. y FITCH, W. T. (2002): "The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve?", *Science*, 298, pp. 1569-1579.
- HAUSER, M. D. y KONISHI, M. (eds.) (1999): *The design of animal communication*, Cambridge, MA: MIT Press.
- HJELMSLEV, L. (1943): *Omkring sprogteoriens grundlaeggelse*, Copenhagen. Hay vers. esp., *Prolegómenos a una teoría del lenguaje*, Madrid: Gredos, 1974 (2ª ed.).
- HOCKETT, C. F. (1958): *A course in modern linguistics*, Nueva York: MacMillan.
- HOCKETT, C. F. (1960): "The origin of speech", *Scientific American*, 203, pp. 89-96.
- HOCKETT, C. F. (1962): *A course in modern linguistics*. 4ª ed. Nueva York: MacMillan. Cit. por *Curso de lingüística moderna*, Buenos Aires: Eudeba, 1971.
- HOCKETT, C. F. (1963): "The problems of universals in language", Greenberg, J. H. (ed.): *Universals in language*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 1-29.
- HOCKETT, C. F. y ALTMANN, S. A. (1968): "A note on design features", Sebeok, T. A. (ed.): *Animal communication: Techniques of study and results of research*, Bloomington: Indiana University Press, pp. 61-72.
- HÖLDOBLER, B. y WILSON, E. O. (1994): *Journey to the ants. A story of scientific exploration*, Cambridge, MA: Harvard University Press. Cit. por *Viaje a las hormigas. Una historia de exploración científica*, Barcelona: Crítica, 1996.
- HORNSTEIN, N. (2009): *A theory of syntax. Minimal operations and Universal Grammar*, Nueva York: Cambridge University Press.
- HURFORD, J. R. (2007): *The origins of meaning. Language in the light of evolution* vol. I, Nueva York: Oxford University Press.
- HURFORD, J. R. (2012): *The origins of grammar. Language in the light of*

- evolution* vol. II, Nueva York: Oxford University Press.
- JACKENDOFF, R. y PINKER, S. (2005): "The nature of the language faculty and its implications for evolution of language (reply to Fitch, Hauser, and Chomsky)", *Cognition*, 95, pp. 211-225.
- JOHNSTON, T. y SCHEMBRI, A. (2007): *Australian sign language. An introduction to sign language linguistics*, Cambridge: Cambridge University Press.
- KANWAL, J. S., MATSUMURA, S., OHLEMILLER, K. y SUGA, N. (1994): "Analysis of acoustic elements and syntax in communication sounds emitted by mustached bats", *Journal of the Acoustic Society of America*, 96, pp. 1229-1254.
- KERSHENBAUM, A., ILANY, A., BLAUSTEIN, L. y GEFFEN, E. (2012): "Syntactic structure and geographical dialects in the songs of male rock hyraxes", *Proceedings of the Royal Society of London B*, 279, pp. 2974-2981.
- LADD, R. (2012): "What is duality of patterning, anyway?", *Language and Cognition*, 4/4, pp. 261-273.
- LONGA, V. M. (2012): *Lenguaje humano y comunicación animal: análisis comparativo*, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- LONGA, V. M. (2013): "Bibliografía seleccionada y comentada sobre comunicación y semiosis animal", *Moenia. Revista Lucense de Lingüística & Literatura*, 19, pp. 523-573.
- LONGA, V. M. y LÓPEZ RIVERA, J. J. (2010): "Sobre una concepción inadecuada de la doble articulación", *Sintagma*, 22, pp. 5-16.
- MANSER, M. B., SEYFARTH, R. M. y CHENEY, D. L. (2002): "Suricate alarm calls signal predator class and urgency", *Trends in Cognitive Sciences*, 6/2, pp. 55-57.
- MARLER, P. (1977): "The evolution of communication", Sebeok, T. A. (ed.): *How animals communicate*, Bloomington: Indiana University Press, pp. 45-70.
- MARLER, P. (1998): "Animal communication and human language", Jablonski, N. G. y Aiello, L. C. (eds.): *The origin and diversification of language*, San Francisco: California Academy of Sciences, pp. 1-19.
- MARLER, P. y SLABBEKOORN, H. (eds.) (2004): *Nature's music. The science of birdsong*, San Diego: Elsevier Academic Press.
- MARTINET, A. (1949): "La double articulation linguistique", *Travaux du Cercle Linguistique de Copenhague*, V, pp. 30-37.
- MARTINET, A. (1960): *Éléments de linguistique générale*, Paris: Armand Colin. Cit. por *Elementos de lingüística general*, Madrid: Gredos, 1984, 3ª ed.
- MITANI, J. y MARLER, P. (1989): "A phonological analysis of male gibbon singing behavior", *Behaviour*, 109, pp. 20-45.
- OLLER, D. K. (2000): *The emergence of the speech capacity*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- OLLER, D. K. y GRIEBEL, U. (eds.) (2004): *Evolution of communication systems: A comparative approach*, Cambridge, MA: MIT Press.
- PANKSEPP, J. (1998): *Affective neuroscience: the foundations of human and animal emotions*, New York: Oxford University Press.
- PANKSEPP, J. (2005): "Affective consciousness: Core emotional feelings in animals and humans", *Consciousness and Cognition*, 14, pp. 30-80.
- PANKSEPP, J. (2011): "The basic emotional circuits of mammalian brains: do animals have affective lives?", *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35, pp. 1791-1804.

- PAYNE, R. y McVAY, S. (1971): "Songs of humpback whales", *Science*, 173, pp. 585-597.
- PINKER, S. y JACKENDOFF, R. (2005): "The faculty of language: what's special about it?", *Cognition*, 95, pp. 201-236.
- PRIETO, L. J. (1966): *Messages et signaux*, París: PUF. Cit. por *Mensaje y señales*, Barcelona: Seix Barral, 1967.
- ROBINSON, J. (1984): "Syntactic structures in the vocalizations of wedge-capped capuchin monkeys. *Cebus nigrivittatus*", *Behaviour*, 90, pp. 46-79.
- ROJO, G. (1982): "En torno al concepto de articulación", *Verba. Anuario Galego de Filoloxía*, 9, pp. 5-40.
- SCOTT-PHILLIPS, T. C., GURNEY, J., IVENS, A., DIGGLE, S. y POPAT, R. (2014): "Combinatorial communication in bacteria: Implications for the origins of linguistic generativity", *PloS One*, 9/4, e95929, pp. 1-5, doi:10.1371/journal.pone.0095929.
- SEBEOK, T. A. (ed.) (1977): *How animals communicate*, Bloomington: Indiana University Press.
- SEGERDAHL, P., FIELDS, W. y SAVAGE-RUMBAUGH, S. (2005): *Kanzi's primal language: The cultural initiation of primates into language*, Hampshire: Palgrave MacMillan.
- SEYFARTH, R., CHENEY, D. y MARLER, P. (1980): "Vervet monkeys alarm calls: Semantic communication in a free-ranging primate", *Animal Behaviour*, 28, pp. 1070-1094.
- SIMONE, R. (1990): *Fondamenti di linguistica*, Bari: Laterza. Cit. por *Fundamentos de lingüística*, Barcelona: Ariel, 1993.
- SLATER, P. J. B. (1999): *Essentials of animal behaviour*, Cambridge: Cambridge University Press. Cit. por *El comportamiento animal*, Madrid: Cambridge University Press, 2000.
- SLOBODCHIKOFF, C. N., PASEKA, A. y VERDOLIN, J. L. (2009): "Prairie dog alarm calls encode labels about predator colors", *Animal Cognition*, 12/3, pp. 435-439.
- SNOWDON, C. (1993): "Linguistic phenomena in the natural communication of animals", Roitblat, H., Herman, L. y Nachtigall, P. (eds.): *Language and communication. Comparative perspectives*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, pp. 175-194.
- SUZUKI, R., BUCK, J. R. y TYACK, P. L. (2006): "Information entropy of humpback whale songs", *Journal of the Acoustic Society of America*, 119/3, pp. 1849-1866.
- THORPE, W. (1972): "The comparison of vocal communication in animals and man", Hinde, R. (ed.): *Non-verbal communication*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 27-47.
- THORPE, W. (1974): *Animal nature and human nature*, Londres: Methuen.
- TODT, D. y HULTSCH, H. (1998): "How songbirds deal with large amounts of serial information: retrieval rules suggest a hierarchical song memory", *Biological Cybernetics*, 79, pp. 487-500.
- TOMASELLO, M. (1999): *The cultural origins of human cognition*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- TOMASELLO, M. (2003): *Constructing a language. A usage-based theory of language acquisition*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- TOMASELLO, M. (2008): *Origins of human communication*, Cambridge, MA: MIT Press.
- TSUCHIYA, N. y ADOLPHS, R. (2007): "Emotion and consciousness", *Trends in Cognitive Sciences*, 11, pp. 158-167.

WAAL, F. de (2011): "What is an animal emotion?", *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224, pp. 191-206.

WACEWICZ, S. y ZYWICZYNSKI, P. (2015): "Language evolution: Why Hockett's design features are a non-starter", *Biosemiotics*, 8, pp. 29-46.

ZELLER, A. (1994): "Evidence of structure in macaque communication", Gardner, R., Gardner, B., Chiarelli, B. y Plooij, F. (eds.): *The ethological roots of culture*, Dordrecht: Kluwer, pp. 15-39.

ZUBERBÜHLER, K. (2002): "A syntactic rule in forest monkey communication", *Animal Behaviour*, 63, pp. 293-299.